

Bedieningsinrichting voor een computer.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een bedieningsinrichting voor een computer of dergelijke omvattende een steun voor een menselijke hand voorzien van tenminste een schakelaar zodanig geplaatst dat deze door het uiteinde van een vinger bediend kan worden, welke inrichting omvat een draagvlak en een daarop aangebracht volgens de vorm van de menselijke hand gebold deel, welk gebold deel omvat een proximale vlak voor het ondersteunen van het middenhanddeel (metacarpus)/polsdeel (carpus) van de bediener, een centraal vlak voor het ondersteunen van de proximale vingerkootjes (proximale phalangen) en een distaal vlak voor het ondersteunen van de middelste (mediale phalangen) en distale kootjes (distale phalangen).

Een dergelijke bedieningsinrichting, ook aangeduid als muis, is in de stand der techniek algemeen bekend. Een voorbeeld wordt aangetroffen in WO 99/16014. Door velen is getracht de vorm van een muis zodanig te wijzigen dat de Repetitive Strain Injury (RSI) niet meer voorkomt. Immers, verondersteld wordt dat RSI-achtige verschijnselen veroorzaakt worden door het langdurig werken met muizen. In het algemeen worden RSI-achtige verschijnselen ook aangeduid met WRMD (Work Related Musculo-skeletal Disorders). Klachten worden vooral in het hals/schouder gebied en in het elleboog/pols/hand gebied gerapporteerd. Vaak kunnen deze niet teruggevoerd worden op een mechanisch/chemische of fysische beschadiging. Dat wil zeggen dat het stellen van diagnose zonder input van de patiënt bijzonder moeilijk is.

Desondanks vormen RSI-verschijnselen een groot probleem en daarom is er door velen naar gestreefd muizen en andere bedieningsinrichtingen te vervaardigen waarmee de bijbehorende verschijnselen weggenomen kunnen worden.

In de PCT aanvraag PCT/NL00/00957 wordt beschreven dat RSI-achtige verschijnselen vaak veroorzaakt worden door belemmering van de bloedstroming in het schoudergebied. Door het aannemen van een juiste houding, die vooral niet verkramp mag zijn, kunnen dergelijke verschijnselen in aanzienlijke mate voorkomen worden. Het is het doel van de onderhavige uitvinding in een bedieningsinrichting voor een computer te voorzien waarmee RSI-achtige verschijnselen beperkt respectievelijk voorkomen kunnen worden.

Dit doel wordt volgens een aspect van de uitvinding bij een hierboven beschreven bedieningsinrichting verwezenlijkt doordat dat distale vlak een hoek van ongeveer 75° met dat draagvlak maakt.

- De onderhavige uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat bestaande  
 5 bedieningsinrichtingen weliswaar in ondersteuning van pols en middenhand voorzien maar in onvoldoende ondersteuning voor het middelste kootje respectievelijk distale kootje van een vinger geven.

- Bestaande bedieningsinrichtingen zijn uitgevoerd, zodanig, dat in de ontspannen toestand van de desbetreffende extremitet van de vinger indrukken van een schakelaar  
 10 plaats vindt. Het is mogelijk de desbetreffende schakelaar zo zwaar te laten bewegen dat indrukken niet plaats vindt zodat additionele kracht nodig is voor de bediening daarvan, maar dit leidt in het algemeen tot een onwenselijke situatie. Dit betekent dat in de niet-ingedrukte toestand van de schakelaar het desbetreffende distale kootje opgelicht dient te worden. Volgens de theorie achter de onderhavige uitvinding, is het  
 15 juist deze hefbeweging van de extremiteten van de vingers die op de lange duur RSI-achtige verschijnselen veroorzaakt. Door volgens de onderhavige uitvinding het distale vlak steiler ten opzichte van het horizontale vlak (draagvlak) uit te voeren, zal de rusttoestand op het distale vlak ongeveer overeenkomen met de niet aangespannen toestand van de spieren (buigers / flexoren) die de desbetreffende middelste en distale  
 20 kootjes bedienen. Aanspannen van de flexoren vindt slechts plaats bij het bedienen van de daar aanwezige schakelaar.

De onderhavige uitvinding voorziet ook in de mogelijkheid om de actieslag van het distale gedeelte van de vingers tot een minimum te beperken.

- Onder de hoek die de verschillende hierboven genoemde vlakken maken dient  
 25 begrepen te worden de raaklijn die in het midden van het betreffende vlak getrokken wordt. Immers, de betreffende vlakken kunnen gekromd zijn. Bovendien is het niet altijd duidelijk waar de overgang tussen de verschillende vlakken ligt omdat een continu wijzigende kromming van het gebolde deel aanwezig is. Daarom wordt een en ander bij voorkeur gerefereerd aan verschillende onderdelen van de menselijke hand.  
 30 Begrepen zal worden dat afhankelijk van de grootte van die hand de bedieningsinrichting uitgevoerd zal worden.

Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding is de hoek tussen het centrale vlak (vlak gevormd door de proximale vingerkootjes) en het distale vlak

ongeveer 45°. Dat wil zeggen de hoek tussen de arm en het handpalmvlak van de gebruiker lichtgebogen is (extensie), ongeveer 165°. Op deze wijze ontstaat een buiging in de gewrichten tussen de proximale kootjes en de middenhandsbeentjes (articulatio metacarpo-phalangeale) van ongeveer 45°.

- 5 Volgens een verdere van voordeel zijnde uitvoering maakt het handpalmvlak (middenhandsdeel/metacarpus) een hoek van ongeveer 10° (hoek  $\phi$ ) met het draagvlak (= steunvlak / bureau of tafelblad). Dat wil zeggen de hoek tussen de onderarm en het middenhanddeel (metacarpus) van de gebruiker licht gebogen is (extensie); ongeveer 165°.

- 10 Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding is de hoek van de vlakken gevormd door het centrale vlak en het handpalmvlak ongeveer 10° ten opzichte van het draagvlak, geroteerd over de lengte-as-(as gevormd door hand en onderarm), in de richting van de pink (supinatie).

- Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding is de resulterende  
15 hoek van de pinkmuis van de hand ongeveer 20° ten opzichte van het draagvlak.

- Bij voorkeur is het gebolde deel voorzien van opnames voor zowel een of meer vingers als de duim. De opname voor de duim ligt bij voorkeur enigszins zijdelings naast het gebolde deel en maakt een hoek van ongeveer 40° ten opzichte van de aangrenzende wijsvinger. De schakelaar of schakelaars zijn bij voorkeur nabij het vrije  
20 einde van het distale vlak aanwezig. Een en ander is zodanig uitgevoerd dat de vingertop zich op bijzonder geringe afstand van het steunvlak / bureau of tafelblad of dergelijke bevindt waarop de bedieningsinrichting ligt. Deze afstand kan minder dan 1 mm zijn. Indien twee schakelaars naast elkaar aangebracht worden, dient de hartafstand daarvan ongeveer 16-17 mm te zijn. Voor de holtes zal een krommingsstraal gekozen  
25 worden afhankelijk van de dikte van de desbetreffende vinger respectievelijk duim. Deze is weer afhankelijk van de grootte van de bedieningsinrichting.

De uitvinding zal hieronder nader aan de hand van een in de tekening afgebeeld uitvoeringsvoorbeeld verduidelijkt worden. Daarbij tonen:

- fig. 1 schets van zij-aanzicht van gebold ondersteund deel van de menselijke  
30 linkerhand;

fig. 2 in zij-aanzicht de verschillende van belang zijnde hoeken;

fig. 3 schets van zij-aanzicht van gebold deel van de menselijke linkerhand waarin aangegeven hoekverdeling ten opzichte van middenhanddeel en proximale kootje;

fig. 4 schets van positie duim ten opzichte van de aangrenzende wijsvinger;

5 fig. 5 schematisch in zij-aanzicht de bedieningsinrichting volgens de onderhavige uitvinding met ingetekende rechter gebruikershand;

fig. 6 de inrichting volgens fig. 5 waarin verschillende relevante hoeken getekend zijn;

fig. 7 de inrichting volgens fig. 5 en 6 in zij-aanzicht vanaf de duim;

10 fig. 8 de inrichting volgens een van de voorgaande figuren in bovenaanzicht; en

fig. 9 de inrichting volgens de onderhavige uitvinding in vooraanzicht.

In fig. 1 is schematisch in zij-aanzicht een ondersteund deel van de menselijke linkerhand getoond. Deze hand is in het geheel met 30 aangegeven. De ondersteunde contour volgens de uitvinding is met 31 aangegeven terwijl een te bedienen schakelaar met 3 aangegeven is. De ondersteunde contour kan onderscheiden worden in een  
15 proximaal vlak 6, een centraal vlak 7 en een distaal vlak 8. Het proximale vlak ondersteunt het middenhanddeel (metacarpus) respectievelijk polsdeel (carpus). Het centrale vlak 7 ondersteunt de proximale vingerkootjes (proximale phalangen). Het distale vlak ondersteunt middelste en distale vingerkootjes (respectievelijk mediale en  
20 distale phalangen). Daarbij is een en ander in de meest optimale ondersteuningspositie getoond. De verschillende gewenste hoekbereiken zijn in figuur 2-4 schematisch weergegeven. In fig. 2 is de hoek van het proximale vlak, centrale vlak en distale vlak ten opzichte van de drager respectievelijk bureau of tafelblad getoond. Deze hoeken zijn eveneens in fig. 3 weergegeven. Steeds is de meest optimale positie volgens de  
25 uitvinding getoond en aan de hand van de figuren 5 en verder is weergegeven hoe daaruit een bedieningsinrichting volgens de onderhavige uitvinding geconstrueerd is. In de figuren 5-9 is de bedieningsinrichting volgens de onderhavige uitvinding voor een computer of dergelijke in het geheel met 1 aangegeven. Deze is voorzien van een draagvlak 4 uitgevoerd om te rusten op een vlakke tafel, bureauvlak of dergelijke. Op  
30 het draagdeel 4 is een gekromd of gebold deel 5 aanwezig. Dit bestaat uit een handpalmvlak (proximaal vlak voor het ondersteunen van het middenhanddeel en polsdeel) 6, een centraal vlak 7 en een distaal vlak 8. Aan het einde van het distale vlak zijn schakelaars 2 en 3 aanwezig. Het handpalmvlak 6 is uitgevoerd voor de

ondersteuning van onderarm 11 respectievelijk polsgewricht 12 en middenhand 14. Het centrale vlak is uitgevoerd voor het ondersteunen van de proximale kootjes 15 terwijl het distale vlak 8 uitgevoerd is voor het licht ondersteunen van de middenkootjes 16 en distale kootjes 17.

- 5        Uit fig. 2 en 6 blijkt dat de hoek  $\alpha$  die de raaklijn aan middendeel van het distale vlak 8 maakt ten opzichte van het draagvlak 4 ongeveer  $75^\circ$  is. De hoek  $\delta$  tussen het handpalmvlak en het centrale vlak is ongeveer  $45^\circ$ , de hoek tussen het distale vlak en het handpalmvlak voor het ondersteunen van het middenhanddeel is  $90^\circ$ , terwijl de hoek  $\beta$  ongeveer  $165^\circ$  is. Hoek  $\beta$  is van belang om in voldoende supinatie te voorzien.
- 10      Dat wil zeggen de onderarm en de hand dienen voldoende om de handpalm gedraaid te worden om in de juiste positie op het gestippeld aangegeven steunvlak 25 te kunnen liggen. Dit steunvlak staat onder een hoek  $\phi$  van  $5^\circ - 10^\circ$  ten opzichte van het draagvlak / bureau of tafelblad. Met de zo opgelegde rotatie wordt een volledig contact met de inrichting gemaakt en gehouden en kan het optrekken door de schouder vermeden
- 15      worden.

- In fig. 7 is de inrichting volgens de uitvinding in zij-aanzicht vanaf de duimzijde van rechterarm en hand getoond. De duim is met 13 aangegeven en deze is opgenomen in een holte 22. De vingers zijn eveneens opgenomen in een holte zoals blijkt uit figuur 8 en 9. De holten voor de vingers zijn met 23 en 24 aangegeven en komen uit bij de schakelaars 2 en 3 (fig. 9). De hartafstand tussen de schakelaars 2 en 3 is met a
- 20      aangegeven en bedraagt bij voorkeur 16-17 mm. Holte 22 heeft een krommingsstraal  $r$  van ongeveer 55 mm. De schakelaars 2 en 3 zijn van een overeenkomstige kromming uitgevoerd hetgeen leidt tot een "hoogteverschil" links-rechts over de schakelaar van 0,4-0,7 mm.

- 25      In fig. 4 en fig. 8 is de hoek  $\gamma$  weergegeven die de hoek aangeeft tussen het middenhandsbeentje van de duim (metacarpale I) en het middenhandsbeentje van de wijsvinger (metacarpale II). Deze is ongeveer  $40^\circ$ .

Dat wil zeggen de desbetreffende holte 22 is zodanig uitgevoerd dat de duim deze optimale positie ten opzichte van de wijsvinger inneemt.

- 30      De hierboven beschreven bedieningsinrichting is nauwkeurig aan de hand van de gebruiker aangepast. Een dergelijke aanpassing kan verkregen worden door uit te gaan van een basis model waarvan verschillende bestaan en door "passen" een met de hand respectievelijk vingers overeenkomstige vorm te verkrijgen. Dit kan bijvoorbeeld door

gebruik te maken van een gelmateriaal. Begrepen zal worden dat de inrichting zowel links als rechts uitgevoerd kan zijn.

5        Gebleken is dat met de hierboven genoemde afmetingen de hand optimaal ontspannen kan worden en RSI-achtige verschijnselen niet langer waargenomen of beperkt worden. Bovendien is het met de onderhavige uitvinding mogelijk door het inbouwen van sensoren de juiste positie van de hand te detecteren en bewaken. Daartoe kunnen op verschillende posities van de inrichting druksensoren aanwezig zijn waarmee waargenomen kan worden of de hand in de juiste positie ligt en niet een te hoge knijp/drukkracht opgelegd wordt. Eventueel kan een signaal afgegeven worden  
10        aan de hand waarvan de gebruiker dadelijk of na verloop van tijd correcties uit kan voeren.

       Begrepen zal worden dat talrijke wijzigingen mogelijk zijn met name afhankelijk van de grootte van de hand van de gebruiker. Dit geldt vooral voor de hier gegeven lengtematen. De hoekwaarden zullen in het algemeen onveranderd blijven en begrepen  
15        dient te worden dat de hier gegeven hoekwaarden opgaan voor een gemiddelde westerse hand.

       Uit het bovenstaande zal begrepen worden dat talrijke varianten mogelijk zijn van de uitvinding welke voor de hand liggend zijn na het lezen van bovenstaande beschrijving en liggen binnen het bereik van de bijgaande conclusies.

### Conclusies

1. Bedieningsinrichting voor een computer of dergelijke, omvattende een steun voor  
 5 een menselijke hand voorzien van tenminste een schakelaar, zodanig geplaatst dat deze  
 door het uiteinde van een vinger bediend kan worden, welke inrichting omvat een  
 draagvlak en een daarop aangebracht, volgens de vorm van de menselijke hand, gebold  
 deel, welk gebold deel omvat een handpalmvlak voor het ondersteunen van het  
 middenhanddeel/polsdeel van de bediener, een centraal vlak voor het ondersteunen van  
 10 de proximale vingerkootjes en een distaal vlak voor het ondersteunen van de middelste  
 en distale kootjes, met het kenmerk, dat dat distale vlak een hoek ( $\alpha$ ) van ongeveer  $75^\circ$   
 met dat draagvlak maakt.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de hoek ( $\delta$ ) tussen het centrale vlak en het  
 15 distale vlak ongeveer  $45^\circ$  is.
3. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat handpalmvlak  
 een hoek van ongeveer  $15^\circ$  met die drager maakt.
- 20 4. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het centrale vlak en  
 handpalm vlak zijwaarts een hoek  $\phi$  van ongeveer  $10^\circ$  maken ten opzichte van het  
 draagvlak, geroteerd over de lengte-as (as gevormd door hand en onderarm), supinatie,  
 met als resultaat een maximale ontspanning van hand, onderarm, nek en schouders.
- 25 5. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij een nabij de  
 eindbegrenzing van dat bolvormige deel aangebrachte opname ~~(22)~~ voor de duim ~~(13)~~  
 aanwezig is.
6. Inrichting volgens conclusie 5, waarbij die opname zich met een hoek  $\gamma$  van  
 30 ongeveer  $40^\circ$  uitstrekt ten opzichte van het aangrenzende deel ~~(23)~~.

7. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij nabij die schakelaar dat distale vlak van een met de vorm van de vinger overeenkomende uitholling is uitgevoerd met een kromtestraal ( $r$ ) van minder dan 60 mm.
- 5 8. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, omvattende twee door aangrenzende vingers bedienbare schakelaars waarbij de hartafstand ( $a$ ) van die schakelaars 16-17 mm is.



Uittreksel

Bedieningsinrichting zoals een muis voor het bedienen van een computer of dergelijke. Deze bestaat uit een plat draagvlak waarop een gebold deel aangebracht is.

- 5 Dit gebold deel bestaat uit drie (gekromde) vlakken, een handpalmvlak voor het ondersteunen van het middenhanddeel/polsdeel, een centraal vlak voor het ondersteunen van de proximale vingerkootjes en een distaal vlak voor het ondersteunen van de middelste en distale kootjes. Volgens de onderhavige uitvinding is het distale vlak met een hoek van ongeveer  $75^\circ$  ten opzichte van het draagvlak uitgevoerd. Door
- 10 deze hoek vindt optimale ondersteuning van de vingers over hele contour plaats en kunnen RSI-achtige verschijnselen voorkomen worden door hefbewegingen van de vingers, die op de lange duur RSI-achtige verschijnselen veroorzaken, te voorkomen.